

화학의 기초 3차 시험	2009. 12. 12	학과 :	학번 :	성명 :
--------------	--------------	------	------	------

1. 다음 루이스 산(Lewis acid)을 소프트한 것(softest)부터 하드한(hardest)순서로 나열하시오(1점×4=4점).

- (1) Pb^{2+} , Pb^{4+} , Zn^{2+}
- (2) PCl_3 , $SbCl_3$, PF_3
- (3) H_2S , H_2O , H_2Se
- (4) PH_3 , NH_3 , H_2O

2. 다음 화합물중 금속의 산화수(oxidation number)를 계산하시오(1점×4=4점).

- (1) $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$
- (2) CrO_2Cl_2
- (3) $Cu_2(OH)PO_4$
- (4) $KMnO_4$

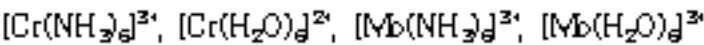
3. 다음 산화환원반응의 화학양론을 완결하시오(2점×2=4점).

- (1) $NO_2 \leftrightarrow NO_3^- + NO$ (Acidic)
- (2) $AlH_4^- + H_2CO \leftrightarrow Al^{3+} + CH_3OH$ (Basic)

4. 다음 화합물을 명명하시오(2점×4=8점).

- (1) $[Cr(en)_2Cl_2]Cl$
- (2) $K[Ag(CN)_2]$
- (3) $[Fe(H_2O)_4]Cl_2$
- (4) $Na_2[FeEDTA]$

5. 다음 배위화합물들을 결정장 분리 에너지(crystal field splitting energy)가 증가하는 순서로 나열하시오(2점).



6. 다음 화합물들이 상자성(paramagnetic)인지 반자성(diamagnetic)인지 예측하고, 반자성(paramagnetic)인 경우에는 쌍을 이루고 있지 않은 전자의 수를 말하시오(2점×4=8점).

- (1) $[Ir(NH_3)_6]^{3+}$
- (2) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
- (3) $[PtCl_4]^{2-}$
- (4) $[Pd(P(CH_3)_3)_4]$

7. Galvanization과 Passivation을 설명하시오(4점).

8. 청동(Bronze), 땀납(solder), 백납(pewter)은 주석 또는 납의 합금들이다. 차이점을 설명하시오(3점).

9. 비금속(Metalloids)에 속하는 원소들의 원소기호를 모두 적으시오(3점).

10. 다음 반응식을 완결하시오(3점×5=15점).

- (1) $BF_3 + GaI_3 \rightarrow$
- (2) $AlCl_3 + LiCH_3 \rightarrow$
- (3) $SO_2 + \text{과량(Excess)} H_2O \rightarrow$
- (4) $SbF_5 + LiF \rightarrow$
- (5) $SF_4 + AsCl_5 \rightarrow$

11. 전기분해반응(Electrolytic reaction)은 다른 화학반응들처럼 100 % 반응 효율을 갖지 못한다. 구리의 정제도 전기분해 반응장치를 사용하여, $CuSO_4$ 용액 중의 Cu^{2+} 를 환원시켜 생산하는데, 이때 5.8 A의 전류로 5.0 시간 동안 작동한 결과 얻어진 구리의 양이 32 g이라면 이 장치의 생산수율(% yield)을 계산하시오(5점).

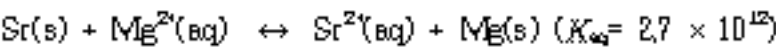
화학의 기초 3차 시험	2009. 12. 12	학과 :	학번 :	성명 :
--------------	--------------	------	------	------

12. 어떤 생화학자가 약염기인 TRIS와 12 M HCl를 사용하여 [TRIS] = 0.30 M 와 [TRISH⁺] = 0.60 M를 함유하는 1.0 L의 완충용액을 만들었다 (TRIS = (HOCH₂)₃CNH₂, pK_a = 5.91).

(1) 이 완충용액의 pH를 계산하십시오(5점).

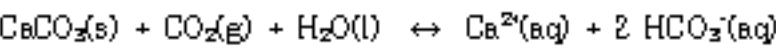
(2) 이 완충용액 1.0 L에 12 M HCl 5.0 mL를 첨가했을 때, 이 용액의 pH를 계산하십시오(5점).

13. 다음과 같은 화학반응을 하는 Strontium-Magnesium 전지의 표준전위(E°)를 구하십시오(5점).



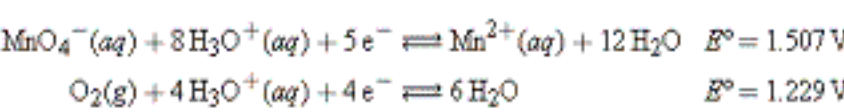
14. Ni(OH)₂의 용해도는 암모니아 또는 염산용액을 첨가함에 따라 증가할 수 있다. 이때 일어나는 화학반응들의 화학 평형식(balanced equation)을 사용하여 용해도의 증가를 설명하십시오(5점).

15. 석회동굴은 다음과 같은 물과 이산화탄소와 탄산칼슘의 반응으로 생성된다. ($K_{\text{eq}} = 1.56 \times 10^{-3}$)



공기 중의 이산화탄소분압이 3.2×10^{-4} atm이라고 할 때, 지표수에 녹아있는 칼슘이온(Ca²⁺)의 평형농도를 계산하십시오(5점).

16. 과망간산이온(permanganate)은 강력한 산화제(oxidizing agent)로써, 표준상태에서 물을 산소로 산화시킬 수 있다. 이때의 반쪽반응(half reaction)은 다음과 같다.



이러한 과망간산-산소 전지가 다음과 같은 조건에서 작동할 때의 전위차(E)를 구하십시오(5점).

$$(-\text{pH} = 7.00, p\text{O}_2 = 0.200 \text{ bar}, \text{MnO}_4^{-} = \text{Mn}^{2+} = 0.100 \text{ M})$$

17. 알루미늄 생산에는 많은 양의 전기를 필요로 한다. Al₂O₃ 와 NaCl의 전기분해를 통해 제련 과정을 수행할 때, 전하(charge) 1 mole당 생성되는 Al과 Na의 질량을 계산하십시오(5점).

18. 생체에는 다양한 금속단백질(metalloprotein)들이 존재하고 있다. 대부분의 철 함유 단백질은 붉은색을 띠고 있고, 구리 함유 단백질들의 경우 푸른색을 띠기도 한다. 하지만, 아연 단백질들은 색깔을 나타내지 않는다. 그 이유를 설명하십시오(5점).

***** 문제를 풀기위해 필요한 정보들 *****

- * Faraday constant(F) = 96,485 C·mol⁻¹
- * Gas constant(R) = 8,31451 J/mol·K
- * Cu = 63.86 g·mol⁻¹, Na = 23.00 g·mol⁻¹, Al = 26.98 g·mol⁻¹